

明細書

発明の名称

知識情報提供装置

発明の背景

技術分野

この発明は、ユーザ端末に例えればネットワークを介して接続され、かつユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザ端末に提供する知識情報提供装置に関する。

従来技術

ユーザがユーザ端末を用いて作業を行なっている場合に、ユーザ端末から特定のユーザ支援サーバにアクセスして、作業を支援するための知識情報、たとえば、作業手順等を示す電子マニュアルをユーザ支援サーバから取得してユーザ端末に表示させるといったことが行なわれている。

ユーザ支援サーバとして、ユーザの熟練度レベルに応じた内容に応じた電子マニュアルを表示させるものがある。しかしながら、従来においては、ユーザの熟練度レベルは、ユーザ自身が判定して設定するようになっている。

また、ユーザ支援サーバとして、作業手順、作業内容および作業ノウハウを提供するものがある。しかしながら、"作業ノウハウ使用しなかった場合にどのような望ましくない結果が生じるか"、"望ましくない結果が生ずる理由"等の情報を提供するものは存在していない。

発明の概要

この発明は、ユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザの熟練度レベルに応じた内容でユーザ端末に提供する知識情報提供装置において、

ユーザによって作業が行なわれる毎に、ユーザの熟練度レベルを再判定して、ユーザの熟練度レベルを自動的に更新させることができる知識情報提供装置を提供することを目的とする。

また、この発明は、作業手順、作業内容および作業ノウハウの他、”作業ノウハウを使用しなかった場合にどのような望ましくない結果が生じるか”および”望ましくない結果が生ずる理由”の情報も提供することができる知識情報提供装置を提供することを目的とする。

この発明による第1の知識情報提供装置は、ユーザ端末に接続され、かつユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザの熟練度レベルに応じた内容でユーザ端末に提供する知識情報提供装置であって、特定種類の知識情報に関しては、キーワード検索操作に基づいて提供することが可能となっている知識情報提供装置において、ユーザ毎に、ユーザの上記作業に対する現在の熟練度レベルおよびユーザの作業履歴に関する情報を格納したユーザ情報データベース、ならびに任意のユーザによる上記所定の作業が終了した場合に、当該作業内容の複雑度、当該作業結果の評価情報、当該作業中に当該ユーザが行なったキーワード検索回数、当該ユーザの現在の熟練度レベルおよび当該ユーザの過去の作業履歴情報に基づいて、当該ユーザの熟練度レベルを再判定して、ユーザ情報データベース内の当該ユーザの現在の熟練度レベルを更新させる手段を備えていることを特徴とする。ユーザが行なう所定の作業は、ユーザがユーザ端末を利用して行なう作業（ユーザ端末上で行なう作業）であっても、ユーザがユーザ端末を利用せずに行なう作業であってもよい。

この発明による第2の知識情報提供装置は、ユーザ端末に接続され、かつユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザ端末に提供する知識情報提供装置において、ユーザによる上記作業を支援するための知識情報を格納した知識情報データベース、ならびにユーザ端末からのアクセスに基づいて、知識情報データベースから必要な情報を読み出し、読み出した知識情報に基づいて表示データを作成して、ユーザ端末に送信する手段を備えており、知識情報データベースには、所定単位の作業項目毎に、作業名、作業内容および作業ノウハウの

他、作業ノウハウを使用しなかった場合の望ましくない結果および望ましくない結果になる理由が格納されていることを特徴とする。ユーザが行なう所定の作業は、ユーザがユーザ端末を利用して行なう作業（ユーザ端末上で行なう作業）であっても、ユーザがユーザ端末を利用せずに行なう作業であってもよい。

図面の簡単な説明

図1は、立体物生成システムの構成を示すブロック図である。

図2は、知識情報データベース42の内容の一部の例を示す模式図である。

図3は、立体物を生成するための全体的な処理手順を示すフローチャートである。

図4は、図3のステップ2の立体物造形用のプロックデータの作成処理手順を示すフローチャートである。

図5は、図3のステップ4の光造形装置21の遠隔操作処理手順を示すフローチャートである。

図6は、ユーザ認証処理手順を示すフローチャートである。

図7は、ユーザ認証画面の一例を示す模式図である。

図8は、基本画面の一例を示す模式図である。

図9は、マニュアル閲覧処理手順を示すフローチャートである。

図10は、初級レベル（レベル1）に対するマニュアル表示画面の一例を示す模式図である。

図11は、上級レベル（レベル3）に対するマニュアル表示画面の一例を示す模式図である。

図12は、ノウハウ、失敗事例検索処理手順を示すフローチャートである。

図13は、検索種類としてノウハウ検索が選択された場合の結果一覧表示画面の一例を示す模式図である。

図14は、検索種類としてノウハウ検索が選択された場合のノウハウ、失敗事例詳細表示画面の一例を示す模式図である。

図15は、検索種類として失敗事例検索が選択された場合の結果一覧表示画面

の一例を示す模式図である。

図16は、検索種類として失敗事例検索が選択された場合のノウハウ、失敗事例詳細表示画面の一例を示す模式図である。

図17は、ユーザレベルの更新処理手順を示すフローチャートである。

好ましい実施例の詳細な説明

以下、図面を参照して、この発明を、立体物生成システムに適用した場合の実施の形態について説明する。

[1] 立体物生成システムの構成についての説明

図1は、立体物生成システムの構成を示している。

立体物生成システムは、インターネット等のネットワーク10に接続されたユーザ端末1と、ネットワーク10に接続された光造形システム2と、ネットワーク10に接続されたユーザ支援サーバ（知識情報提供装置）3とから構成されている。ユーザ端末1は、実際には、複数存在しているが、図1においては、1つのみ図示されている。

光造形システム2は、光造形装置21と、光造形装置21の動作状況を撮像する監視カメラ22と、光造形装置制御用コンピュータ23とを備えている。光造形装置21は、液状の紫外線硬化樹脂にレーザビームを照射して紫外線硬化樹脂を硬化させるといった動作を、複数層にわたって行なうことにより、立体物を生成する。

光造形装置21は、光造形装置制御用コンピュータ23に接続されている。また、光造形装置制御用コンピュータ23は、光造形装置21本体に組み込まれている場合もある。光造形装置制御用コンピュータ23には、光造形装置21を制御するための光造形装置制御用ソフトウェア等がインストールされている。また、光造形装置制御用コンピュータ23は、ネットワーク10を介してユーザ端末1と通信を行なう機能を備えているとともに、ユーザ支援サーバ3の管理者用サーバ部32にアクセスするためのブラウザ、もしくは専用ソフトを備えている。

監視カメラ22は、ネットワーク10に接続されている。監視カメラ22は、

ズーム機能、監視方向を変更する機能を備えている。なお、監視カメラ 2 2 を光造形装置制御用コンピュータ 2 3 を介してネットワーク 1 0 に接続するようにしてもよい。接続方法は、有線接続、無線接続どちらでもよい。

また、監視カメラは、ユーザがよく見る場所を数箇所メモリーすることが出来る機能の他、オートフォーカス機能を有しており、自動的にピント補正が可能である。しかし、光造形など液中に造形物が沈む立体プロッタの場合、オートフォーカスのみではユーザの確認したい部位にピントが合わない場合もあるので、その場合は手動フォーカスも可能な制御メニューを有している。

ユーザ端末 1 には、立体物の 3 次元データ（3D データ）を作成するための 3D データ作成用ソフトウェア、立体物の 3D データから光造形装置用データ（以下、プロッタデータという）を生成するためのプロッタデータ生成用ソフトウェア（以下、プロッタデータ編集ソフトという）、光造形システム 2 側の光造形装置制御用コンピュータ 2 3 内の光造形装置制御用ソフトウェアを遠隔操作することによって光造形装置 2 1 を遠隔操作するための遠隔操作ソフトウェア、光造形システム 2 側の監視カメラ 2 2 からの映像を受信して表示させるとともに監視カメラ 2 2 を遠隔操作（ズーム、監視位置変更等の遠隔操作）することにより、光造形装置 2 1 の動作状況を監視するための遠隔監視ソフトウェア等がインストールされている。

つまり、ユーザ端末 1 は、立体物の 3D データを作成するための 3D データ作成機能、立体物の 3D データからプロッタデータを生成するためのプロッタデータ生成機能、光造形装置 2 1 を遠隔操作するための遠隔操作機能、光造形装置 2 1 の動作状況を監視するための監視機能等を備えている。また、ユーザ端末 1 は、ユーザ支援サーバ 3 のユーザ用サーバ部 3 1 にアクセスするためのブラウザ、もしくは専用ソフトを備えている。

ユーザ支援サーバ 3 は、ユーザ用サーバ部 3 1 と、管理者用サーバ部 3 2 と、ユーザレベルを判定するためのユーザ情報データベース 4 1 と、ユーザによる作業を支援するために提供する知識情報を格納した知識情報データベース 4 2 とを備えている。ユーザ用サーバ部 3 1 は、各ユーザ端末 1 に対して、ユーザによる作業（この例では、プロッタデータ生成作業、光造形装置 2 1 の遠隔操作作業お

より造形物の後処理作業)を支援するための知識情報をWebページ、もしくは専用ソフトによる画面表示として提供する。つまり、作業手順を含む電子マニュアルを提供したり、ユーザによるノウハウ、失敗事例検索によってノウハウ、失敗事例等を提供したりする。この際、ユーザの熟練度レベル(以下、ユーザレベルという)に応じて表示内容を変えるようにしている。

管理者用サーバ部32は、光造形システム2側の管理者から情報を取得するためのWebページを提供する。管理者用サーバ部32は、管理者から得られた情報を、ユーザ情報データベース41および知識情報データベース42に与える。

ユーザ情報データベース41には、ユーザID毎に、当該ユーザによって予め登録されているパスワード、当該ユーザの現在のユーザレベルを示す情報および当該ユーザに関する履歴情報が格納される。ユーザレベルは、後述するように、ユーザの作業内容の複雑度、作業結果の評価情報および作業中に行なった検索回数等に基づいて判定される。上記履歴情報には、ユーザが過去に行なった作業内容の複雑度、その作業結果の評価情報およびその作業中に行なった検索回数などが含まれる。なお、ユーザの作業内容の複雑度および作業結果の評価情報は、光造形システム2側の管理者から光造形装置制御用コンピュータ23およびネットワーク10を介して管理者用サーバ部32に与えられる。

知識情報データベース42には、図2に示すように、"章"および"節"で特定される単位の作業項目に、"節タイトル(作業名)"、"作業内容"、"ポイント"、"作業を行なう前提条件"、"ノウハウ"、"ノウハウを使用しなかった場合の望ましくない結果"、"望ましくない結果になる理由(原因)"、"使用するノウハウに係わる知識・智恵"、"根本原因"、"キーワード"、"figure1(参考画像その1)"、"figure1(参考画像その2)"等が格納されている。図2では、第2章(Chap2)の第1節(2-01)の作業項目に対する知識情報しか示されていないが、実際には、他の単位の作業項目にも知識情報が存在している。

[2] 立体物を生成するための全体的な処理手順について説明する。

図3は、立体物を生成するための全体的な処理手順を示している。

まず、ユーザ端末1の3Dデータ作成機能を利用して、立体物、例えば、携帯

電話機のケーシングの設計を行なう（ステップ1）。つまり、立体物の3Dデータ（S T L（Stereo Lithography）データ）を作成する。

次に、ユーザ端末1のプロッタデータ生成機能を利用して、立体物の3Dデータ（S T Lデータ）から、立体物造形用断面データおよびサポートデータを作成する（ステップ2）。つまり、立体物造形用のプロッタデータを作成する。この際、ユーザは、ユーザ端末1からユーザ支援サーバ3内のユーザ用サーバ部31にアクセスすることにより、プロッタデータ作成作業を支援するためのWebページを獲得し、ユーザ支援サーバ3によって提供される知識を利用することが可能である。なお、サポートとは、立体物造形時に立体物を支持するための部材であり、立体物造形時に立体物と一体的に生成され、完成後、除去されるものをいう。

次に、作成されたプロッタデータを光造形システム2側の光造形装置制御用コンピュータ23に転送する（ステップ3）。

この後、ユーザ端末1の遠隔操作機能および監視機能を利用して、光造形システム2側の光造形装置21を遠隔操作して、立体物の造形作業を行なう（ステップ4）。この際、ユーザは、ユーザ端末1からユーザ支援サーバ3内のユーザ用サーバ部31にアクセスすることにより、光造形装置21を遠隔操作作業を支援するためのWebページを獲得し、ユーザ支援サーバ3によって提供される知識を利用することが可能である。

立体物の造形作業によって立体物（造形物）が生成されると、得られた造形物の後処理作業が行なわれる。この後処理作業は、光造形システム2側の管理者が行なってもよいし、ユーザが光造形システム2の設置場所に出向いて行なってもよい。造形物の後処理作業としては、工程順序の順番に、造形物の洗浄工程、2次硬化工程、サポート除去工程、表面処理工程がある。樹脂の種類や、造形する形状によっては、2次硬化工程、サポート除去工程、表面処理工程が不要な場合もある。また、2次硬化工程とサポート除去工程の順番が反対になる場合もある。

ユーザが光造形システム2の設置場所に出向いて行なう場合には、光造形システム2の設置場所に置かれているコンピュータや、ユーザが持参したコンピュー

タ（携帯型コンピュータ）を、ネットワークに接続して、ユーザ支援サーバ3にアクセスすることにより、造形物の後処理作業を支援するためのWebページを獲得し、ユーザ支援サーバ3によって提供される知識を利用することが可能である。

[3] 図3のステップ2の立体物造形用のプロッタデータの作成処理の手順の説明

図4は、図3のステップ2の立体物造形用のプロッタデータの作成処理手順を示している。

まず、ステップ1で作成された立体物の3Dデータ（STLデータ）を取り込む（ステップ11）。取り込まれたSTLデータに基づいて立体物を3D表示する（ステップ12）。次に、STLデータを光造形装置用のフォーマットに応じたプロッタ用形状データに変換する（ステップ13）。そして、プロッタ用形状編集を行なう（ステップ14）。つまり、表示画像を回転させることにより、スライスする方向（造形方向）を決定する。

スライスピッチ等のスライスピラメータを設定した後に（ステップ15）、スライス計算を行なう（ステップ16）。つまり、3Dデータをスライスして造形用断面データを作成する。そして、得られた造形用断面データのチェック、修正を行なう（ステップ17）。

次に、サポートの生成処理を行なう（ステップ18）。そして、得られたサポート形状のチェック、修正を行なう（ステップ19）。

[4] 図3のステップ4の光造形装置21を遠隔操作処理の手順の説明

図5は、図3のステップ4の光造形装置21の遠隔操作処理手順を示している。

まず、造形パラメータの設定処理を行なう（ステップ21）。つまり、造形サイズ設定、造形配置設定、光露光設定、レーザ走査パターン設定、コーティング設定等を行なう。

次に造形作業を行なうことにより、立体物（造形物）を生成させる（ステップ22）。

[5] ユーザ端末1とユーザ支援サーバ3との間で行なわれる処理についての説

明

ユーザ端末 1 とユーザ支援サーバ 3 との間で行なわれる処理には、ユーザ認証処理、マニュアル閲覧処理、ノウハウ、失敗事例検索処理がある。また、ユーザ支援サーバ 3 は、ユーザによる作業が終了した後に、当該ユーザの知識レベル（ユーザレベル）の更新処理を行なう。以下、これらの処理について説明する。

[5. 1] ユーザ認証処理

図 6 は、ユーザ認証処理手順を示している。

ユーザは、ユーザ端末 1 を操作して、ユーザ認証のための手続きを行なう（ステップ 101）。

つまり、ユーザ端末 1 からユーザ支援サーバ 3 内のユーザ用サーバ部 3 1（以下、ユーザ支援サーバ 3 という）にアクセスすると、図 7 に示すようなユーザ認証画面がユーザ支援サーバ 3 からユーザ端末 1 に提供されて、ユーザ端末 1 に表示される。ユーザ認証画面上で、予めユーザ用サーバ部 3 1 に登録しているユーザ ID およびパスワードをユーザが入力した後に OK ボタンをクリックすると、入力されたユーザ ID およびパスワードは、ユーザ支援サーバ 3 に送られる。

ユーザ支援サーバ 3 は、ユーザ端末 1 から送られてきたパスワードおよびユーザ ID に基づいて、パスワードが正しいか否かの判定を行なう（ステップ 201）。この判定は、ユーザ情報データベース 4 1 を参照して行なわれる。また、ユーザ支援サーバ 3 は、パスワードが正しい場合には、ユーザ情報データベース 4 1 を参照してユーザレベルを判定してその結果を保持するとともに（ステップ 202）、基本画面表示データをユーザ端末 1 に送信する（ステップ 203）。

ユーザ端末 1 は、基本画面表示データを受信すると、図 8 に示すような基本画面を、ユーザ端末 1 に表示する（ステップ 102）。基本画面は、左側のユーザ操作用表示部と、その右側のマニュアル表示部とから構成されている。

ユーザ操作用表示部には、ユーザ情報、ノウハウ、失敗事例検索のための操作部およびマニュアル閲覧のための目次が表示される。ユーザ情報としては、当該ユーザのユーザ名およびユーザレベル（熟練度レベル）が表示される。ユーザレベルとしては、この実施の形態では、初級レベル（レベル 1）、中級レベル（レベル 2）、上級レベル（レベル 3）の 3 種類があるものとする。ここで、ユーザ

レベル（熟練度レベル）とは、ユーザがどれだけその作業を行う知識を習得しているかという指標である。

ノウハウ、失敗事例検索のための操作部には、ノウハウ検索か失敗事例検索かを選択するためのラジオボタン 6 1、6 2、検索語句入力部 6 3 および検索実行ボタン 6 4 が表示される。マニュアル閲覧のための目次には、この例では、第 0 章から第 16 章にそれぞれ対応する作業名（章単位の作業名）がハイパーリンクのアンカーとして表示されている。

[5. 2] マニュアル閲覧処理

図 9 は、マニュアル閲覧処理手順を示している。

基本画面上またはマニュアル表示画面（図 10 参照）上で、目次の項目（章単位の作業名）をユーザがクリックすると（ステップ 1 1 1）、クリックされた作業名（章）を表す情報がユーザ支援サーバ 3 に送信される（ステップ 1 1 2）。

ユーザ支援サーバ 3 は、知識情報データベース 4 2 から受信した作業名（章）に対応する情報を抽出する（ステップ 2 1 1）。そして、当該ユーザのユーザレベルに応じたテンプレートと、ステップ 2 1 1 で抽出した情報に基づいて、当該ユーザのユーザレベルに応じたマニュアル表示データを作成して、ユーザ端末 1 に送信する（ステップ 2 1 2）。

ユーザ端末 1 は、マニュアル表示データを受信すると、受信したマニュアル表示データに基づいて、例えば、図 10 に示すような、マニュアル表示画面を表示する（ステップ 1 1 3）。マニュアル表示画面は、図 7 の基本画面のマニュアル表示部にマニュアルが表示されたものである。図 10 の例では、当該ユーザのユーザレベルが初級レベル（レベル 1）なので、詳細なマニュアルが表示される。つまり、作業手順が示されるとともに、作業手順毎にデータベースに存在していればノウハウおよび画像が表示される。

図 11 は、上級レベル（レベル 3）に対するマニュアル表示画面を示している。図 11 の例では、ユーザレベルが上級レベルであるため、作業手順のみが表示されている。

ユーザは、マニュアル表示画面に表示されたマニュアルを見て、理解できなかった場合には、マニュアル表示画面上で詳細表示ボタン 6 5（図 10、図 11 参

照) をクリックする。詳細表示ボタン 6 5 がクリックされると (ステップ 1 1 4) 、テンプレート変更指令がユーザ支援サーバ 3 に送信される (ステップ 1 1 5) 。

ユーザ支援サーバ 3 は、テンプレート変更指令を受信すると、最低レベル (初級レベル) のテンプレートを用いて、初級レベル用のマニュアル表示データを作成して、ユーザ端末 1 に送信する (ステップ 2 1 3) 。ユーザ端末 1 は、マニュアル表示データを受信すると、受信したマニュアル表示データに基づいて、マニュアル表示画面を表示する (ステップ 1 1 6) 。

[5. 3] ノウハウ、失敗事例検索処理

図 1 2 は、ノウハウ、失敗事例検索処理手順を示している。

ユーザが基本画面上またはマニュアル表示画面上で検索操作を行なうと、つまり、ラジオボタン 6 1 、 6 2 により、検索種類 (ノウハウ検索または失敗事例検索) を指定し、検索語句入力部 6 3 に検索語句 (キーワード) を入力した後、検索実行ボタン 6 4 をクリックすると (ステップ 1 2 1) 、選択された検索種類および入力されたキーワードに関する情報がユーザ支援サーバ 3 に送信される (ステップ 1 2 2) 。

ユーザ支援サーバ 3 は、知識情報データベース 4 2 から受信したキーワードに該当する項目 (節単位の項目) の情報を抽出する (ステップ 2 2 1) 。そして、受信した検索種類とステップ 2 2 1 で抽出した情報に基づいて、検索結果一覧表示用データを作成して、ユーザ端末 1 に送信する (ステップ 2 2 2) 。

ユーザ端末 1 は、検索結果一覧表示データを受信すると、受信した検索結果一覧表示データに基づいて、例えば、図 1 3 に示すような結果一覧表示画面を、基本画面上またはマニュアル表示画面とは異なるウインドウで表示する (ステップ 1 2 3) 。図 1 3 は、検索種類としてノウハウ検索が選択された場合の結果一覧表示画面の例を示している。この例では、1 項目のみ検索された場合の例を示している。結果一覧表示画面には、検索された項目 (節単位の項目) 每に、節番号と、節タイトル (作業名) と、前提条件およびノウハウとが表示される。そして、参照したい項目をユーザに選択させるために、前提条件およびノウハウの内容を表す文字列がハイパーリンクのアンカーとして表示されている。

ユーザは、結果一覧表示画面上に表示された項目のうちから参照したい項目を選択する。参照したい項目の選択は、結果一覧表示画面上で参照したい項目に対応するアンカーをクリックすることにより行なわれる。

結果一覧表示画面上で参照したい項目が選択されると（ステップ124）、選択された項目を表す情報がユーザ支援サーバ3に送信される（ステップ125）。ユーザ支援サーバ3は、ユーザによって選択された検索種類と、ユーザのユーザレベルに応じたテンプレートと、ステップ221で抽出した情報と、ユーザによって選択された項目とに基づいて、選択された項目に対応するノウハウ、失敗事例の詳細表示データを作成して、ユーザ端末1に送信する（ステップ223）。

ユーザ端末1は、詳細表示データを受信すると、受信した詳細表示データに基づいて、例えば、図14に示すような、ノウハウ、失敗事例詳細表示画面を表示する（ステップ126）。図14の例では、ノウハウの内容と、関連図と、このノウハウを使用しなかった場合の説明が表示される。

ユーザは、ノウハウ、失敗事例詳細表示画面に表示された内容を見て、理解できなかった場合には、ノウハウ、失敗事例詳細表示画面上で詳細表示ボタン66（図14、図16参照）をクリックする。詳細表示ボタン66がクリックされると（ステップ127）、テンプレート変更指令がユーザ支援サーバ3に送信される（ステップ128）。

ユーザ支援サーバ3は、テンプレート変更指令を受信すると、最低レベル（初級レベル）のテンプレートを用いて、初級レベル用の詳細表示データを作成して、ユーザ端末1に送信する（ステップ224）。ユーザ端末1は、詳細表示データを受信すると、受信した詳細表示データに基づいて、ノウハウ、失敗事例詳細表示画面を表示する（ステップ129）。

なお、失敗事例検索時の結果一覧表示画面の一例を図15に、失敗事例検索時のノウハウ、失敗事例詳細表示画面の一例を図16に、それぞれ示しておく。

[5. 4] ユーザレベルの更新処理

ユーザによる作業が終了し、光造形システム2側で立体物が生成されると、光造形システム2側の管理者は、今回の作業内容の複雑度レベルの判定と、今回の

作業結果（造形物の出来ばえ）の評価を行なう。

作業内容の複雑度レベルとは、作業を行う上での複雑さ（難易度）であり、つまり、その作業により出力される物体もしくは状態がどれだけ複雑なものか（または難しいものか）、その作業工程がどれだけ複雑な（難易度がある）ものなのか、という観点の指標であり、光造形においては造形物の面数、オーバーハング形状の有無、穴数、大きさ、特殊形状数、要求精度等の項目により決定される。

作業内容の複雑度レベルの判定方法には、例えば、事前（作業前）に光造形システム2側の管理者がこれらの項目の基準に基づいて確認、判定する、もしくはこれらの項目に基づいてあらかじめ定義しておいた判定基準に基づいて自動的に判定する、といった方法がある。ここでは、説明の便宜上、作業の複雑度レベルとしては、あらかじめ上記項目に基づいて定義したレベル1、レベル2、レベル3の3種類が設定されるものとする。複雑度はレベル3が最も高く、レベル1が最も低いものとする。

作業結果（造形物の出来ばえ）の評価とは、ユーザ支援サーバ3を利用して行った作業の結果を、当初の作業目標やユーザ支援サーバ3により提供される知識情報を利用することにより、出来上がるはずである物体や状態などを比較することにより得られる評価をいい、作業内容に応じた評価レベルを複数段階設定できる。ここでは、作成した造形物が、良い（成功）または悪い（失敗）の2種類で評価するものとする。

また、評価方法としては、光造形システム2側の管理者の主觀による評価、もしくは基準物体との比較による評価、もしくは測定器による評価などがある。

そして、光造形システム2側の管理者は、ユーザ支援サーバ3内の管理者用サーバ部32にアクセスして、今回の作業を行なったユーザのIDと、今回の作業内容の複雑度レベルと、今回の作業結果（造形物）の出来ばえの評価結果とをユーザ支援サーバ3に通知する。

ユーザ支援サーバ3は、光造形システム2側の管理者から送られてきた作業内容の複雑度レベルと、作業結果（造形物）の出来ばえの評価結果と、今回の作業においてユーザがノウハウ、失敗事例検索を行なった回数と、今回の作業を行なったユーザの現在のユーザレベルと、当該ユーザのそれまでの成功体験数に基

づいて、ユーザレベルの更新処理を行なう。

図17は、ユーザレベルの更新処理手順を示している。

まず、造形物の出来ばえの評価結果を判定する（ステップ301）。出来ばえの評価結果が”失敗”である場合には、現在のユーザレベルと複雑度レベルとを比較する（ステップ302）。現在のユーザレベルが複雑度レベルよりも高い場合には、ユーザレベルを1段階下げる（ステップ303）。現在のユーザレベルが複雑度レベル以下である場合には、現在のユーザレベルを維持する（ステップ304）。

上記ステップ301において、出来ばえの評価結果が”成功”であると判定した場合には、現在のユーザレベルと複雑度レベルとを比較する（ステップ305）。現在のユーザレベルが複雑度レベルよりも高い場合には、ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれたか否かを判定する（ステップ306）。ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれた場合には、ユーザレベルを1段階下げる（ステップ303）。ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれなかつた場合には、現在のユーザレベルを維持する（ステップ304）。

上記ステップ305において、現在のユーザレベルが複雑度レベル以下であると判定された場合には、ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれたか否かを判定する（ステップ307）。ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれた場合には、現在のユーザレベルを維持する（ステップ304）。ノウハウ、失敗事例検索が3回以上行なわれなかつた場合には、当該ユーザが、これまでに、成功体験を3回以上しているか否かを判定する（ステップ308）。

成功体験を3回以上している場合には、ユーザレベルを1段階上げる（ステップ309）。成功体験を3回以上していない場合には、現在のユーザレベルを維持する（ステップ304）。

上記ステップ303においてユーザレベルを1段階下げた場合または上記ステップ309においてユーザレベルを1段階上げた場合には、ユーザ情報データベース41の当該ユーザに対応するユーザレベルを更新する。

なお、この発明は、上記実施の形態で示した作業（立体物を生成するための作業）以外の作業をユーザ端末で行なう場合にも適用することができる。また、こ

の発明は、ユーザ端末1を利用せずに行なう作業にも適用することができる。

ク レ 一 ム

(1) ユーザ端末に接続され、かつユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザの熟練度レベルに応じた内容でユーザ端末に提供する知識情報提供装置であって、特定種類の知識情報に関しては、キーワード検索操作に基づいて提供することが可能となっている知識情報提供装置において、ユーザ毎に、ユーザの上記作業に対する現在の熟練度レベルおよびユーザの作業履歴に関する情報を格納したユーザ情報データベース、ならびに

任意のユーザによる上記所定の作業が終了した場合に、当該作業内容の複雑度、当該作業結果の評価情報、当該作業中に当該ユーザが行なったキーワード検索回数、当該ユーザの現在の熟練度レベルおよび当該ユーザの過去の作業履歴情報に基づいて、当該ユーザの熟練度レベルを再判定して、ユーザ情報データベース内の当該ユーザの現在の熟練度レベルを更新させる手段、

を備えていることを特徴とする知識情報提供装置。

(2) ユーザ端末に接続され、かつユーザが行なう所定の作業を支援するための知識情報をユーザ端末に提供する知識情報提供装置において、

ユーザによる上記作業を支援するための知識情報を格納した知識情報データベース、ならびにユーザ端末からのアクセスに基づいて、知識情報データベースから必要な情報を読み出し、読み出した知識情報に基づいて表示データを作成して、ユーザ端末に送信する手段を備えており、知識情報データベースには、所定単位の作業項目毎に、作業名、作業内容および作業ノウハウの他、作業ノウハウを使用しなかった場合の望ましくない結果および望ましくない結果になる理由が格納されていることを特徴とする知識情報提供装置。

開示の要約

ユーザ毎に、ユーザの上記作業に対する現在の熟練度レベルおよびユーザの作業履歴に関する情報を格納したユーザ情報データベース、ならびに任意のユーザによる上記所定の作業が終了した場合に、当該作業内容の複雑度、当該作業結果の評価情報、当該作業中に当該ユーザが行なったキーワード検索回数、当該ユーザの現在の熟練度レベルおよび当該ユーザの過去の作業履歴情報に基づいて、当該ユーザの熟練度レベルを再判定して、ユーザ情報データベース内の当該ユーザの現在の熟練度レベルを更新させる手段を備えている。